

⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 199 56 747 C 1

⑤① Int. Cl. 7:
G 10 L 15/00
H 04 M 3/50

⑲ Aktenzeichen: 199 56 747.6-53
⑳ Anmeldetag: 25. 11. 1999
㉑ Offenlegungstag: -
㉒ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 11. 1. 2001

DE 199 56 747 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑰ Patentinhaber:
Siemens AG, 80333 München, DE

⑰ Erfinder:
Bauer, Josef, 80797 München, DE

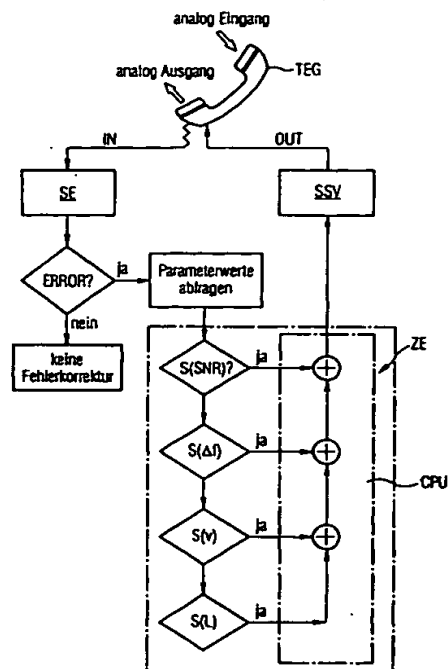
⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 195 33 541 C1
DE 36 08 497 C2

BUB, Udo: "Anwendungsspezifische Online-
Anpassung von Hidden-Marken-Modellen in
automatischen Spracherkennungssystemen",
Herbst Utz Verlag München, 1999;

⑤④ Verfahren und Vorrichtung zur Spracherkennung sowie ein Telekommunikationssystem

⑤⑦ Beim erfindungsgemäßen Verfahren zur Spracherkennung wird während der Spracherkennung mindestens ein Sprechparameter analysiert und bei Überschreiten eines Schwellwertes (S) durch den Sprechparameter eine auf eine Wiedereinhaltung des für den Sprechparameter festgelegten Wertebereichs individualisierte Nachricht (OUT) an den Anwender ausgegeben, mit welcher er zu erneuter Eingabe mit an den Sprechparameter angepaßter Korrektur aufgefordert wird.



Best Available Copy

DE 199 56 747 C 1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Spracherkennung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1, eine Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 11 sowie ein Telekommunikationssystem.

In dem Bereich der Mensch-Maschine-Kommunikation sind überwiegend Ansätze zur Auswertung des Informationsgehaltes der menschlichen Sprache anzutreffen, da gerade das gesprochene Wort im alltäglichen Leben der Menschen zur leichten, schnellen und sehr kompakten Übermittlung von gezielter Information einen hohen Stellenwert besitzt. Aufgrund der flächendeckenden Verfügbarkeit und des vertrauten Umgangs hat sich das Telefon als Übertragungsmedium für das gesprochene Wort im Alltagsleben durchgesetzt. Mit dem Ziel einer Erleichterung und Automatisierung einfacher Teile des Informationsaustausches zwischen Mensch und Maschine via Telefon werden beispielsweise bei der Bestellungsannahmen in Call-Centern oder im Zuge des Telebankings Auskunft- und Auftragsannahmesysteme in Banken mit Verfahren und Vorrichtungen zur Spracherkennung eingesetzt.

Bisher bekannte nutzerunabhängige Verfahren und Vorrichtungen der Spracherkennung weichen oftmals von dem am Telefon vertrauten, spontanen und natürlichen Umgang der Menschen erheblich ab. Fehlfunktionen in Form von Spracherkennungsfehler sind bei bekannten Systemen häufig, da bekannte Analyseverfahren empfindlich auf Besonderheiten der jeweiligen Eingabesignale reagieren, wie z. B. die Sprechweise eines Benutzers. So steigt die Fehlerrate z. B. bei starken Hintergrundgeräuschen und auch bei sehr schnellen oder zu langsamen Sprechen bei per Telefon übertragenen Sprachsignalen stark an. Dadurch können nahezu unbrauchbare Ergebnisse geliefert werden. Zur Behebung dieses Problems ist es bekannt, den Anwender aufzufordern nochmals deutlich zu sprechen. Es wird dann eine automatische Ansage erzeugt, die folgendermaßen lauten kann: "Ich habe Sie nicht verstanden, bitte sprechen Sie deutlicher".

Zur Verbesserung der Spracherkennung unter Beibehaltung eines möglichst natürlichen Sprechrhythmus in der menschlichen Sprache werden komplexe Verfahren zur gesonderten Anpassung der Maschine an jeden einzelnen Anwender vorgeschlagen, wie sie z. B. in einer Zusammenfassung in dem Buch "Anwendungsspezifische Online-Anpassung von Hidden-Markov-Modellen in automatischen Spracherkennungssystemen" von Udo Bub, Herbert Utz Verlag, München, 1999, dargestellt sind.

Aus DE 195 33 541 C1 ist es bei einem Verfahren zur Spracherkennung bekannt, eine Nachricht an den Anwender auszugeben, mit welcher er zur erneuten Eingabe mit lauterer Stimme aufgefordert wird (vgl. Spalte 16, Zeilen 57 bis 60).

Aus DE 36 08 497 C2 ist ein ähnliches Verfahren bekannt, bei dem der Anwender durch Anzeige mehrerer Erkennungsalternativen zur Eingabe eines korrigierten Kommandowortes aufgefordert wird (vgl. Patentanspruch 1).

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren, eine Vorrichtung sowie ein Telekommunikationssystem zur nutzerunabhängigen Spracherkennung zu schaffen, wobei die Akzeptanz des Anwenders durch ein natürliches, dem menschlichen Gebrauch angepaßtes Verfahren bzw. durch eine Vorrichtung zur Umsetzung dieses Verfahrens bzw. ein dementsprechendes Telekommunikationssystem gesteigert wird.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1, durch eine Vorrichtung gemäß Patentanspruch 11 bzw. durch ein Telekommunikationssystem gemäß Anspruch 15 gelöst.

Das Verfahren umfaßt das Analysieren eines Sprechparameters während der Spracherkennung, wobei bei Überschreitung eines Schwellwertes durch den Sprechparameter an den Anwender eine Aufforderung ausgegeben wird, die konkret auf die Wiedereinhaltung des für den Sprechparameter festgelegten Wertebereichs gerichtet ist. Während in bekannten Verfahren von dem Benutzer eine starre Anpassung an das System verlangt wird, so daß die Akzeptanz des Benutzers u. a. aufgrund eines damit verbundenen Mangels an Natürlichkeit absinkt, analysiert ein erfindungsgemäßes Verfahren die Qualität des eingehenden Sprachsignals und fordert den Anwender mittels einer Nachricht, die anhand des Sprechparameters individualisiert ist, zu einer erneuten Spracheingabe auf. Es wird also der Anwender gezielt zu einer aktiven Anpassung seiner Sprechweise bewegt.

Definitionen von Sprechparametern der in Frage kommenden Parameter des zu verarbeitenden Sprachsignals eines Menschen bzw. Anwenders sind in den Unteransprüchen beispielhaft aufgeführt. Im Rahmen einer möglichen Umsetzung eines erfindungsgemäßen Verfahrens kann der Anwender in einer bevorzugten Ausführungsform konkret den Satz "Sprechen Sie bitte etwas leiser" zu hören bekommen, ganz so wie bei der Unterhaltung mit einem anderen Menschen auch.

In einer Weiterbildung können für einen Sprechparameter auch mehrere Schwellwerte festgelegt werden. Bei Überschreiten der unterschiedlichen Schwellwerte wird die Aussagekraft der auszugebenden Nachricht entsprechend angepaßt. Damit ergibt sich speziell in dem vorstehend beispielhaft dargestellten Fall der Korrektur in Bezug auf die Lautstärke eine Korrekturbandbreite von "leiser", "etwas lauter" bis "lauter".

Anhand des Sprechparameters kann eine Kenngröße für die Qualität des eingehenden Sprachsignals bestimmt werden, die auch als Hinweis für die Güte der Spracherkennung ausgewertet werden kann. Auch kann anhand anhaltender Schwellwertüberschreitungen ein systematischer Fehler erkannt werden. Wird z. B. auf einem Übertragungskanal eines mit einem erfindungsgemäßen Spracherkennungsvorrichtung versehenen Telekommunikationssystems derartiges festgestellt, so kann im Rahmen des beschriebenen Verfahrens eine Kanalmessung veranlaßt werden. In diesem Fall kann es erfindungsgemäß sogar vorgesehen sein, den Anwender unter Hinweise auf eine vermutete Störung zur Benutzung eines anderen Telefonendgerätes aufzufordern.

Weiter umfaßt eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Spracherkennung mit mindestens einer Einrichtung zum Verarbeiten digitalisierter Daten eines Sprachsignals und einer Einrichtung zur Sprachausgabe, mit

- Einrichtungen zur Analyse und Überwachung eines Sprechparameters,
- einer Einrichtung zum Feststellen einer Überschreitung des Sprechparameters und
- einer Einrichtung zur Erzeugung und Ausgabe eines in Abhängigkeit von der Überschreitung eines Schwellwert für den Sprechparameter generierten Hinweises in digitaler oder analoger Form, insbesondere einer Sprachsyntheseeinrichtung, sowie
- einer Einrichtung zur Übermittlung des Hinweises an einen das Sprachsignal erzeugenden Anwender.

Ein erfindungsgemäßes Telekommunikationssystem umfaßt demnach

- einer Vielzahl von Telefonendgeräten,
- Wandlereinrichtungen zur Digital-/Analog- und Analog/Digital-Wandlung und Signalaufbereitung,

- einer Verbindungsleitung für jedes der Telefonendgeräte,
- Kanalbündelungs- und Kanalaufzweigungsmitteln,
- mindestens einer Vermittlungsstelle und
- eine Einrichtung zur Spracherkennung.

Vorteilhafte Weiterbildungen eines erfindungsgemäßen Verfahrens zur Spracherkennung bzw. einer erfindungsgemäßen Vorrichtung sind Gegenstand von Unteransprüchen.

Die vorliegende Vorrichtung zur Spracherkennung unter Anwendung eines erfindungsgemäßen Verfahrens wird im folgenden unter Bezugnahme auf die zugehörigen Zeichnungen näher erläutert. Sie zeigen:

Fig. 1 einen Prinzipschaltplan eines erfindungsgemäßen Telekommunikationssystems und

Fig. 2 ein Flußdiagramm einer Spracherkennungseinrichtung.

In Fig. 1 ist eine schematische Ansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in Form eines Telekommunikationssystems dargestellt, das nach dem erfindungsgemäßen Verfahren arbeitet. Es ist ein Telekommunikationssystem dargestellt, das eine Vielzahl von Telefonendgeräten TEG umfaßt, die Wandlereinrichtungen zur Digital/Analog- und Analog/Digital-Wandlung A/D, D/A sowie integrierter Signalaufbereitung enthalten. Die dargestellten Telefonendgeräte TEG können also digital arbeitende Geräte u. a. handelsübliche EURO-ISDN-Geräte nach dem Standard der Deutschen Telekom sein. Die Telefonendgeräte TEG sind mit einer Verbindungsleitung VL für jedes der Telefonendgeräte TEG mit Kanalbündelungs- und Kanalaufzweigungsmitteln KM, KW⁻¹ verbunden, so daß die Sprachsignale S in digitalisierter Form über eine Vermittlungsstelle VS auf den Verbindungsleitungen VL zu einer Einrichtung zur Spracherkennung SEV gelangen.

Die Einrichtung zur Spracherkennung SEV ist in eine Spracherkennungseinrichtung SE zur Verarbeitung des Eingangssignals IN und eine Sprachsyntheseeinrichtung SSV unterteilt. In der Spracherkennungseinrichtung SE (Fig. 2) wird eine Fehleruntersuchung bei der Spracherkennung durchgeführt. Bei Auftreten eines Fehlers oder bei Erreichen einer Fehlerquote wird eine Fehlermeldung FM zusammen mit bestimmten, bei der Spracherkennung ermittelten Parametern an eine Auswertelogik gesandt. Hier werden die einzelnen Parameter auf eine Überschreitung eines jeweiligen Schwellenwertes S untersucht.

Als Parameter werden Eigenschaften eines Sprachsignals abgebildet, die einen wesentlichen Einfluß auf die Fehlerquote bei der Spracherkennung ausüben. Nachfolgend werden einige Beispiele für derartige Parameter vorgestellt:

Ein solcher Parameter ist die Lautstärke L des Sprachsignals. Der Wert des Parameters L kann aus dem analogen wie auch dem digitalen Sprachsignal gewonnen werden. Von der Spracherkennungseinrichtung SEV kann kein Einfluß auf die Eingangsverstärkung des Sprachsignals an einem Telefonendgerät TEG (Fig. 1), da diese Geräte mit festen Eigenschaften systembedingt unabhängig sind, und das von der nachgeschalteten Übertragungsstrecke sowie von den Anforderungen der Spracherkennungseinrichtung SEV als Empfangsgerät ausgeübt werden.

Die Ausgabe einer akustischen Nachricht an den Anwender kann durch den Einsatz gestaffelter Schwellenwerte präzisiert werden. So wird bei Überschreitung der entsprechenden Schwellenwerte für die Lautstärke L der Sprecher aufgefordert leiser, etwas lauter bzw. lauter zu sprechen.

Ein weiterer Parameter ist der Signal-Rausch-Abstand SNR eines Sprachsignals. Ist der Signal-Rausch-Abstand SNR in dem an der Spracherkennungseinrichtung SE anliegenden Sprachsignal IN zu gering, so kann die Sprache

nicht fehlerfrei erkannt werden. Es gibt zwar einige Möglichkeiten, den Signal-Rausch-Abstand automatisch zu verbessern, wie z. B. spezielle digitale Filterverfahren, deren Filterparameterwerte dem aktuellen Fall entsprechend eingestellt werden oder auch Verfahren wie die Autokorrelation zur nachträglichen Verbesserung der Kanalübertragungseigenschaften.

Bei einer Überschreitung des Schwellenwertes für den Signal-Rausch-Abstand SNR kann zunächst die Lautstärke L geprüft werden. Ist die Lautstärke gering, so wird, auch wenn der für die Lautstärke geltende Schwellenwert noch nicht unterschritten ist, der Sprecher aufgefordert lauter zu sprechen. Hierdurch stellt sich ein größerer Signal-Rausch-Abstand ein. Ist der sich hierdurch ergebende Signal-Rausch-Abstand immer noch nicht ausreichend oder ist die Lautstärke L nicht gering, so liegen ungünstige Umstände vor. Z. B. kann der Sprecher in einem lauten Umfeld sprechen (bspw. Wartehallen von Bahnhöfen und Flughäfen) oder die Übertragung ist gestört. Der Sprecher wird dann bspw. aufgefordert, von einem anderen Ort oder einem anderen Telefon zu sprechen.

Ein weiterer wichtiger Parameter ist die Sprechgeschwindigkeit v, die zu hoch oder zu niedrig liegen kann. Die Sprechgeschwindigkeit v wird beispielsweise durch eine Messung der Phoneme pro Zeit festgestellt, wobei unter dem Begriff der Phoneme die kleinste linguistische Grundeinheit einer Sprache verstanden wird, die bedeutungsunterscheidend ist. Wie ein Mensch auch kann eine Maschine zu schnell gesprochener Sprache und einer dementsprechend raschen Abfolge von Phonemen nicht mehr folgen, wodurch die Fehlerquote stark ansteigt. Insbesondere ist bekannt, daß die Erkennungsrate bei Zifferneingabe erheblich mit zunehmender Sprechgeschwindigkeit absinkt. Bei Satzerkennungsverfahren, die mehrere Wörter oder ganze Sätze auf einmal verarbeiten, macht hingegen auch eine zu geringe Sprechgeschwindigkeit Probleme, da das System nun ungewöhnlich lange auf das Eintreffen eines Sprachstücks, das es verarbeiten kann, warten muß.

Der Sprecher wird bei Überschreitung der entsprechenden Schwellenwerte aufgefordert, langsamer oder schneller zu sprechen.

Als eine weitere Quelle für eine erhöhte Fehlerquote bei der Spracherkennung sind spektrale Eigenschaften des Sprachsignals anzugeben. Das durch die Übertragung per Telefon auf ein enges Frequenzband beschränkte Sprachsignal weist bei allen menschlichen Sprechern Gemeinsamkeiten auf, die bei der Spracherkennung genutzt werden können. In Abhängigkeit von den jeweils eingesetzten Aufnahmемикrophonen kann es hier schon zu Unterschieden kommen. Da in Telefonendgeräten jedoch stets qualitativ ungefähr gleichwertige Aufnahmемикrophone eingesetzt werden, ist dieser Einfluß vernachlässigbar gegenüber dem Einfluß des Winkels und des Abstandes, unter dem in das Aufnahmемикrophon gesprochen wird. Durch eine Abweichung in der Lautstärke und in den spektrale Eigenschaften des Sprachsignals kann erkannt werden, daß ein Sprecher nicht direkt und aus kurzer Distanz in ein Aufnahmемикrophon spricht. Als Parameter wird daher eine spektrale Frequenzabweichung Δf festgelegt, dessen Wert durch eine Richtcharakteristik des Aufnahmемикrophons zusammen mit einem Einfallswinkel des Sprachsignals auf das Aufnahmемикrophon erzeugt wird.

Eine Überschreitung der Schwellenwerte der spektralen Frequenzabweichung bedeutet somit, daß der Sprecher nicht das Mikrofon bzw. den Hörer eines Telefons vor seinem Mund angeordnet hat. In einem solchen Fall wird der Sprecher aufgefordert, das Mikrofon nahe an seinem Mund anzuordnen.

Die genannten Parameter stellt mithin einen Gütemaßstab für das zu erkennende Sprachsignal IN dar. In der Ausführungsform von Fig. 1 wird das in die SEV eingehende digitalisierte Sprachsignal IN nun direkt in die Spracherkennung SE eingegeben. Hier wird eine laufende Fehlerkontrolle durchgeführt. Im Fall des Auftretens von Fehlern werden die Werte der Parameter Signal-Rausch-Abstand SNR, spektrale Frequenzabweichung Δf , Sprechgeschwindigkeit v und Lautstärke L an eine Zentraleinheit ZE geliefert. Hier sind Schwellwertmeßeinrichtungen SW angeordnet, die bei Überschreitung eines jeweiligen Schwellenwertes S für die genannten Parameter ein eigenes Steuersignal an eine Sprachsyntheseeinrichtung SSV aussenden. Diese Schritte laufen alle in Echtzeit ab, um das Eingabeverfahren nicht zu verzögern. In der Sprachsyntheseeinrichtung SSV wird die Summe dieser Steuersignale verarbeitet, indem hieraus eine z. B. akustische Nachricht aufgebaut wird, die auch mehrteilig sein kann. Sind beispielsweise für die Auswertung der Lautstärke L mehrere Schwellwerte S_i vorgesehen, so kann in der Zentraleinheit ZE eine Quantisierung festgestellt werden. Es wird dann z. B. festgestellt, daß das Eingangssignal für eine korrekte Erkennung nur etwas zu leise ist. Die auf das dementsprechende Steuersignal ausgesandte Nachricht würde z. B. lauten: "Sprechen Sie bitte etwas lauter".

Wie in Fig. 2 dargestellt prüft die Zentraleinheit ZE die Schwellwerte aller vorgegebenen Parameter vor jeder durch ein Fehlersignal bewirkten Sprachausgabe durch. Erst das durch eine zentrale Recheneinheit CPU innerhalb der Zentraleinheit ZE zusammengestellte Summenergebnis aller Steuersignale wird an die Sprachsyntheseeinrichtung SSV und dort in eine digitale und nach der Analogwandlung hörbare Nachricht umgesetzt. Wird also von der Zentraleinheit ZE auch festgestellt, daß zu schnell gesprochen wird lautet die fertige Nachricht an den Anwender: "Sprechen Sie bitte etwa lauter und langsamer".

Im Unterschied zu Systemen nach dem Stand der Technik enthält die erfindungsgemäß ausgegebene Nachricht eine auf den konkreten Fall bezogene, individualisierte Nachricht, die sehr zielgerichtet zu einer Verbesserung der Spracherkennung führt.

In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird die Nachricht in hörbarer Form an den Anwender übermittelt, nämlich als synthetisch generierter Satz (eine Mitteilung OUT). Zur Ausgabe der Mitteilung OUT wird ein digitales Signal in der Sprachsyntheseeinrichtung SSV erzeugt und über Verbindungsleitungen VL mit Kanalbündelungsmittel KM und Kanalaufzweigungsmittel KM^{-1} über die Vermittlungsstelle VS zu dem entsprechenden Telefonendgerät TEG übermittelt, um nach der Analogwandlung als S Sprachsignal mit einer konkreten Nachricht den Anwender zu erreichen.

Die Nachricht OUT kann über die vorstehend beschriebene Vorrichtung in umgekehrter Richtung auch statt als hörbare Nachricht in sonstiger Weise verarbeitet werden. Beispielsweise kann die Nachricht an dem Telefonendgerät TEG dem Anwender angezeigt werden, z. B. an einem Bildschirmtelefon bzw. einem PC mit integriertem Telefon oder einem Display.

In Abwandlung von dem in Fig. 2 dargestellten Signalfluß kann die Fehleranalyse auch aus der Spracherkennung SE ausgegliedert und innerhalb der Einrichtung zur Spracherkennung SEV nebengeordnet sein. Damit kann die zur Verfügung stehende Rechenleistung der Spracherkennung SE voll auf diese eine Aufgabe verwendet werden, da die Analyse der Ergebnisse auf Fehler parallel dazu in einem kontinuierlichen Prozeß anhand der Untersuchung der vorstehend genannten Parameter auf Schwellwertüberschreitung in Schwellwertmeßeinrichtungen SW durchgeführt

werden kann. Bei Schwellwertüberschreitungen kann dann selektiv eine Fehleranalyse durchgeführt werden, so daß in dem beschriebenen nutzerunabhängigen System auch bei engen Schwellwerten die gesamte Belastung für ein System vertretbar bleiben. Eine weitere Möglichkeit besteht in der Vorgabe von Eingangsschwellwerten, die schnell fallabhängig nachgeführt bzw. angepaßt werden. So wird insgesamt eine sichere Konvergenz auf geringe Fehlerquoten bei minimaler Anzahl von Aufforderungen an den Anwender bzw. systeminternen Regelvorgängen erreicht.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Spracherkennung, bei dem während der Spracherkennung festgestellt wird, ob bei der Spracherkennung ein Fehler auftritt, und falls ein entsprechender Fehler festgestellt wird, mindestens ein Sprechparameter analysiert wird und bei Über- oder Unterschreiten eines Schwellwertes (S) durch den Sprechparameter eine auf die Wiedereinhaltung des für den Sprechparameter festgelegten Wertebereichs individualisierte Nachricht (OUT) an den Anwender ausgegeben wird, mit welcher er zur erneuten Eingabe mit an den Sprachparameter angepaßter Korrektur aufgefordert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als vorbestimmter Sprechparameter ein Signal-Rausch-Abstand (SNR) des eingegebenen Sprachsignals (IN) überwacht wird.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als vorbestimmter Sprechparameter die Einhaltung eines bestimmten Bereichs des Frequenzspektrums (Δf) des eingegebenen Sprachsignals (IN) überwacht wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als vorbestimmter Sprechparameter die Sprechgeschwindigkeit (v) innerhalb des eingegebenen Sprachsignals (IN) überwacht wird.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als vorbestimmter Sprechparameter die Lautstärke (L) des eingegebenen Sprachsignals überwacht wird.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 3-5, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Sprechparameter (SNR, Δf , v , L) gleichzeitig überwacht werden.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Überwachung jedes der Sprechparameter (SNR, Δf , v , L) in dem digitalisierten Sprachsignal (IN) vorgenommen wird.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufforderung (OUT) an den Anwender akustisch in Form eines gesprochenen kurzen Satzes über eine Sprachsyntheseeinrichtung (SSV) ausgegeben wird.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß für den Sprechparameter (SNR, Δf , v , L) zur weiteren Präzisierung der an den Anwender ergehenden Nachricht (OUT) mehr als ein Schwellwert (S) vorgesehen ist.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Sprechparameter in Echtzeit aus dem eingegebenen und verarbeitenden Sprachsignal (IN) bestimmt wird.
11. Vorrichtung zur Spracherkennung mit mindestens einer Einrichtung zum Verarbeiten digitalisierter Daten eines Sprachsignals und einer Sprachausgabe, mit

- einer Einrichtung zur Spracherkennung mit Analyse und Überwachung eines Sprechparameters,
 - einer Einrichtung zum Feststellen einer Überschreitung des Sprechparameters und 5
 - einer Einrichtung zur Erzeugung und Ausgabe eines in Abhängigkeit von der Überschreitung eines Schwellwert für den Sprechparameter (SNR, Δf , v , L) generierten Hinweises in digitaler oder analoger Form sowie 10
 - einer Einrichtung zur Übermittlung des Hinweises an einen das Sprachsignal (IN) erzeugenden Anwender.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung so ausgebildet ist, daß ein 15
Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 1-10 ausführbar ist.
13. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung eine Sprachsyntheseeinrichtung (SSV) aufweist. 20
14. Vorrichtung nach Anspruch 11, 12 oder 13 dadurch gekennzeichnet, daß als Einrichtung zur Übermittlung des Hinweises an einen das Sprachsignal erzeugenden Anwender ein digitales oder analoges Telefonsystem vorgesehen ist. 25
15. Telekommunikationssystem mit Spracherkennung mit
- einer Vielzahl von Telefonendgeräten (TEG),
 - Wandlereinrichtungen zur Digital/Analog- und Analog/Digital- Wandlung (D/A, A/D) und Signalaufbereitung,
 - einer Verbindungsleitung (VL) für jedes der Telefonendgeräte (TEG),
 - Kanalbündelungs- und Kanalaufzweigungsmit- 30
teln (KM, KM^{-1}), 35
 - mindestens einer Vermittlungsstelle (VS) und
 - mindestens einer Vorrichtung nach zumindest einem der Ansprüche 11 bis 14.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

FIG 1

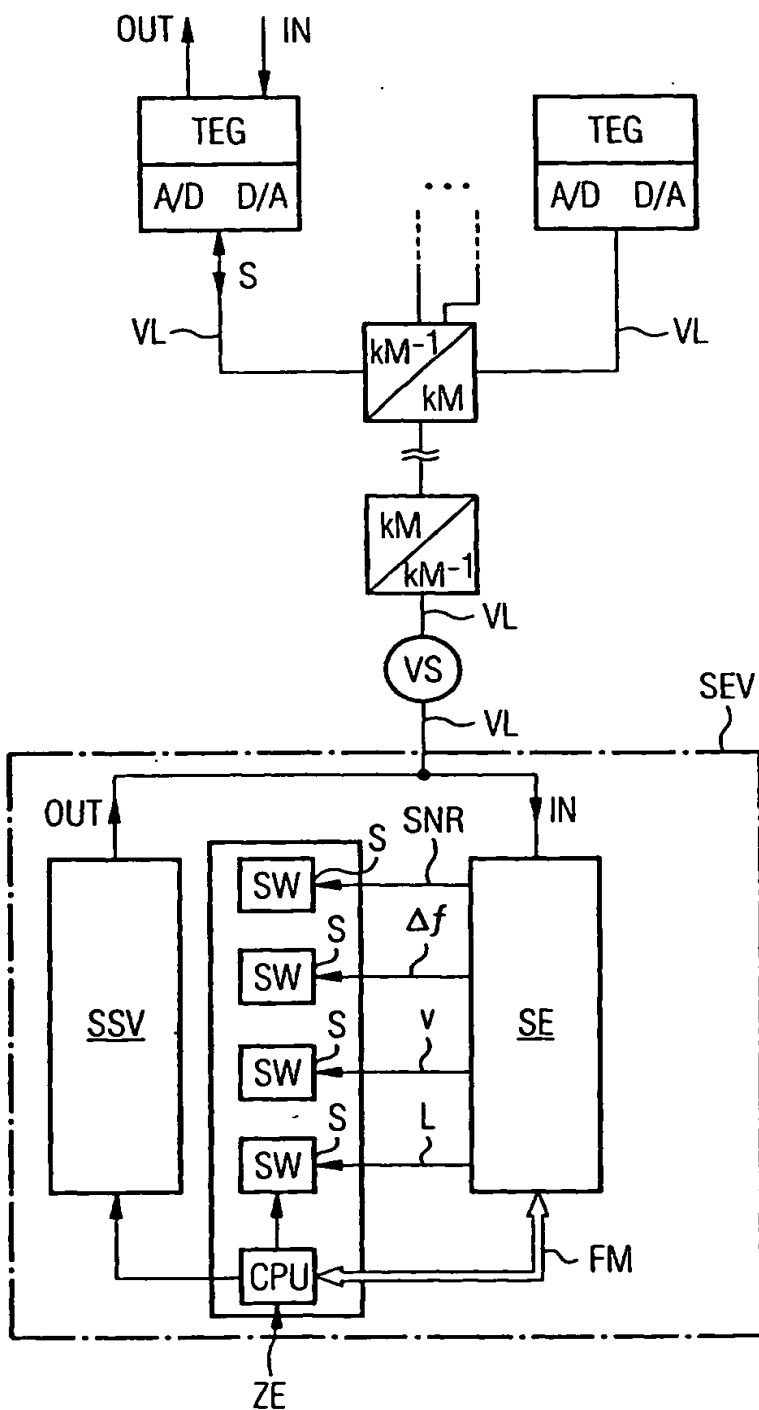
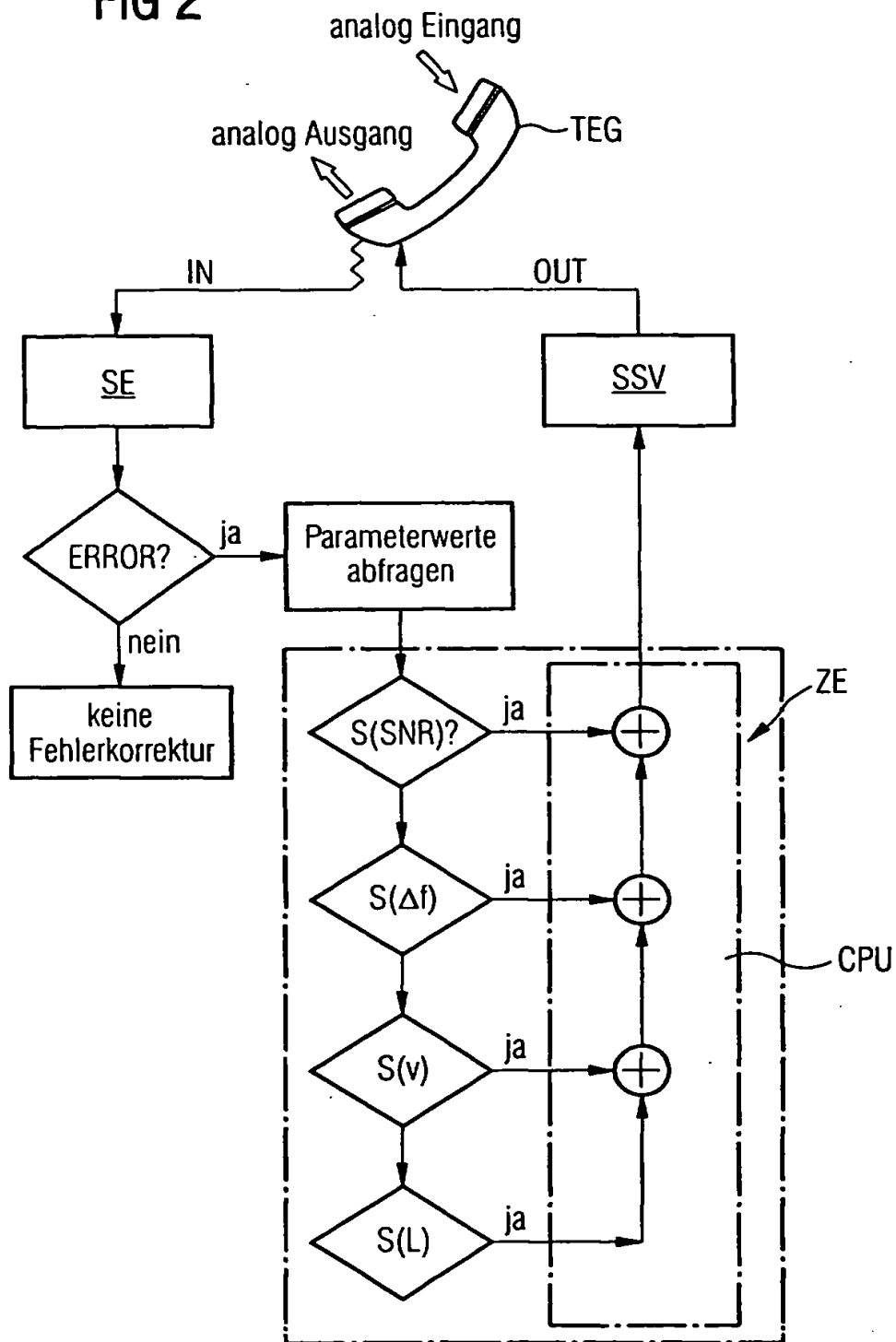


FIG 2



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.